

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift
①1 DE 3201562 A1

⑤1 Int. Cl. 3:
G01F 1/58

②1 Aktenzeichen: P 32 01 562.3
②2 Anmeldetag: 20. 1. 82
④3 Offenlegungstag: 18. 8. 83

Behördeneigentlich

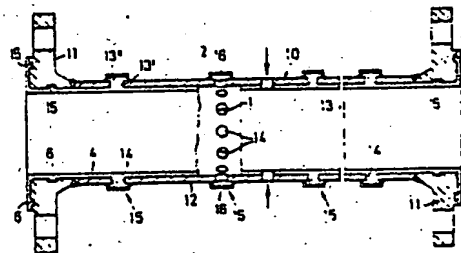
DE 3201562 A1

⑦1 Anmelder:
Turbo-Werk Messtechnik GmbH, 5000 Köln, DE

⑦2 Erfinder:
Lange, Rüdiger, 4040 Neuss, DE

⑥4 »Induktiver Durchflußmesser«

Das Rohr (10) eines induktiven Durchflußmessers ist innen mit einer Isolierschicht (13) beschichtet. Um zu verhindern, daß die Isolierschicht (13) sich von der Rohrwand (12) ablöst, weist die Rohrwand Ausnehmungen (14, 15) auf, die beim Beschichten des Rohres mit dem Material der Isolierschicht (13) ausgefüllt werden. Die Ausnehmungen (14, 15) erweitern sich im Innern der Rohrwand (12) oder außerhalb der Rohrwand (12), so daß das Material der Isolierschicht dort verdickte Köpfe bildet, mit denen die Isolierschicht (13) an der Rohrwand (10) verankert wird. (32 01 562)



ANSPRÜCHE

1. Induktiver Durchflußmesser mit einem Rohr, das eine an seiner Innenfläche bleibend anliegende Isolierschicht aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrwand (12,12') Ausnehmungen (14,15) aufweist, die mit dem Material der Isolierschicht (13) ausgefüllt sind, und daß die Ausnehmungen (14,15) in der Rohrwand (12,12') oder an deren Außenseite seitlich erweiterte, Hinterschneidungen bildende Räume aufweisen.
2. Induktiver Durchflußmesser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen durch die Rohrwand (12,12') hindurchgehende radiale Öffnungen (14) sind.
3. Induktiver Durchflußmesser nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (14) jeweils außen mit einem Abschlußteil (15,17,18) bedeckt sind.
4. Induktiver Durchflußmesser nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Abschlußteil (15,18) ein Entlüftungsloch (16) aufweist.
5. Induktiver Durchflußmesser nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Öffnungen (14) ringförmig verteilt in einer gemeinsamen Querschnittsebene des Rohres (10) angeordnet sind und daß das Abschlußteil ein das Rohr (10) umgebender Ring (15,17,18) ist.

- 8 -

- 2 -

6. Induktiver Durchflußmesser nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring ein Hohlring (15) mit U-förmigem Querschnitt ist, dessen Schenkel mit der Rohrwand (12) verbunden sind.
7. Induktiver Durchflußmesser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen (15) schwalbenschwanzförmigen Querschnitt haben und nur zur Innenfläche des Rohres (10) hin offen sind.
8. Induktiver Durchflußmesser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (10) zusätzlich stirnseitige Ausnehmungen (15) mit Hinterschneidungen aufweist und daß die Isolierschicht (13) an mindestens einer Stirnseite radial nach außen verlaufend fortgesetzt ist.

300100

3201562

VON KREISLER SCHÖNWALD EISHOLD FUES
VON KREISLER KELLER SELTING WERNER

- 3 -

Turbo-Werk Fritz Hammelrath
Gremberger Str. 151
5000 Köln 91

PATENTANWÄLTE

Dr.-Ing. von Kreisler † 1973
Dr.-Ing. K. Schönwald, Köln
Dr.-Ing. K. W. Eishold, Bad Soden
Dr. J. F. Fues, Köln
Dipl.-Chem. Alek von Kreisler, Köln
Dipl.-Chem. Carola Keller, Köln
Dipl.-Ing. G. Selting, Köln
Dr. H.-K. Werner, Köln

DEICHMANNHAUS AM HAUPTBAHNHOF
D-5000 KÖLN 1

19. Januar 1982

Sg-Fe

Induktiver Durchflußmesser

Die Erfindung betrifft einen induktiven Durchflußmesser mit einem Rohr, das eine an seiner Innenfläche bleibend anliegende Isolierschicht aufweist.

Bei induktiven Durchflußmessern strömt eine Flüssigkeit durch ein Rohr, in dem Elektroden angeordnet sind, an denen eine Meßspannung abgegriffen wird. In dem Rohr wird ein Magnetfeld erzeugt, das in Verbindung mit den sich in der Flüssigkeit bewegendenden Ladungsträgern ein elektrisches Feld aufbaut. Normalerweise bestehen die Rohre von Durchflußmessern aus Metall. Um zu verhindern, daß dieses leitfähige Material mit der Flüssigkeit in Kontakt kommt, sind die Rohre mit einer Isolierschicht ausgekleidet. Das Material der Isolierschicht wird in Abhängigkeit von der Temperatur der durchfließenden Mediums, in Abhängigkeit von der Aggressivität des Mediums u.dgl. gewählt. In der Regel werden verschiedene Gummisorten, Emaille, Fluorcarbunate, Polytetrafluorethylen, fluoriertes Ethylen/Pro-

pylen, Polyethylen/Chlorotrifluorethylen oder PFA als vollflächige Auskleidung verwendet. Diese Materialien haften jedoch nicht dauerhaft an der Innenfläche des Rohres, so daß sie sich ablösen können. Die Haftung an der Innenfläche des Rohres ist in der Regel so gering, daß die Auskleidung bei einem in dem Rohr auftretenden Unterdruck von der Rohrwand abgesaugt wird.

Um zu verhindern, daß die Isolierschicht im Rohrinnern in sich zusammenfällt, ist es bekannt, in die Isolierschicht ein dreidimensionales Versteifungsgerüst einzubetten, das eine Formstabilität der Isolierschicht gewährleistet (DE-OS 30 11 510). Hierbei wird jedoch keine feste Anbindung der Isolierschicht an das Rohr erzielt, sondern die Isolierschicht wird lediglich formstabil, d.h. selbsttragend, gemacht. Das Versteifungsgerüst erfordert ein zusätzliches Volumen im Innern der Isolierschicht und vergrößert daher die Gesamtstärke der Schicht bzw. es verkleinert die für den Durchfluß zur Verfügung stehende lichte Rohrweite.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen induktiven Durchflußmesser zu schaffen, bei dem die Isolierschicht fest an der Rohrwand haftet und kein Fremdmaterial enthält.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Rohrwand Ausnehmungen aufweist, die mit dem Material der Isolierschicht ausgefüllt sind, und daß die Ausnehmungen in der Rohrwand oder an deren Außenseite seitlich erweiterte, Hinterschneidungen bildende Räume aufweisen.

Nach der Erfindung erfolgt eine mechanische Verankerung

- 3 -
- 5 -

der Isolierschicht an der Rohrwand durch die mit dem Material der Isolierschicht ausgefüllten Ausnehmungen. Hierdurch wird erreicht, daß die Isolierschicht an die Rohrwand angeheftet ist, im übrigen aber im Innern nicht verändert wird und insbesondere keine Fremdkörper enthält. 5 Durch das Anheften besteht auch die Möglichkeit unterschiedlicher thermischer Ausdehnungen von Rohr und Isolierschicht.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Ausnehmungen durch die Rohrwand hindurchgehende radiale 10 Öffnungen. Die Öffnungen können jeweils außen mit einem Abschlußteil bedeckt sein. Die Verankerung der Isolierschicht erfolgt in den Öffnungen, deren Querschnitt sich nach außen hin erweitert, oder außerhalb der Öffnungen an der Außenseite der Rohrwand. Das Abschlußteil schützt die 15 durch die Rohrwand hindurchgehenden Ansätze des Materials der Isolierschicht von außen.

Die Isolierschicht wird in der Regel in fließfähigem Zustand auf die Rohrwand aufgebracht und verfestigt sich anschließend. Das Abschlußteil dient gleichzeitig zur Ver- 20 hinderung des Austretens des noch fließfähigen Isoliermaterials aus dem Rohr. Zur Vermeidung von Lufteinschlüssen weist das Abschlußteil ein Entlüftungsloch auf. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß die Öffnung vollständig mit dem Isoliermaterial ausgefüllt wird.

25 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind mehrere Öffnungen ringförmig verteilt in einer gemeinsamen Querschnittsebene des Rohres angeordnet, wobei das Abschlußteil ein das Rohr umgebender Ring ist. Auf diese Weise kann ein einziger Ring zum Verschließen mehrerer 30 Öffnungen benutzt werden.

- 4 -
- 6 -

Der Ring kann ein Hohlring mit U-förmigem Querschnitt sein, dessen Schenkel mit der Rohrwand verbunden sind. In diesem Fall bestehen die Öffnungen aus zylindrischen Bohrungen und die Verankerung des Isoliermaterials erfolgt an der

5 Außenseite des Rohres, jedoch innerhalb des Hohlringes. Der Hohlring kann dabei vollständig mit Isoliermaterial gefüllt werden, jedoch reicht es aus, wenn lediglich die die Bohrungen umgebenden Bereiche mit Isoliermaterial ge-

10 füllt sind, um eine gute Verankerung zu erzielen. Zwischen diesen Bereichen können im Innern des Hohlringes Lufteinschlüsse verbleiben.

Bei dickwandigen Rohren kann die Verankerung des Isoliermaterials im Innern der Rohrwand erfolgen, z.B. dadurch, daß die Öffnung abgestuft oder nach außen hin konisch er-

15 weitert verläuft.

Die Ausnehmungen können ferner schwalbenschwanzförmigen Querschnitt haben und nur zur Innenfläche des Rohres hin offen sein. Sie können hierbei die Form umlaufender Ring-

20 nuten oder mehrerer verteilt angeordneter diskreter Ausnehmungen haben.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung weist das Rohr zusätzlich stirnseitige Ausnehmungen mit Hinterschneidungen auf und die Isolierschicht ist an mindestens einer Stirnseite radial nach außen verlaufend fortgesetzt. Hierbei

25 ist die Isolierschicht auch im Bereich der stirnseitigen Rohrflansche fest verankert.

Im folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch das Rohr eines Durchflußmessers,

5 Fig. 2 einen Teil-Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsform der Erfindung und

Fig. 3 einen Teil-Längsschnitt durch eine dritte Ausführungsform der Erfindung.

Das in Fig. 1 dargestellte Rohr 10 eines induktiven Durchflußmessers ist zylindrisch ausgebildet und weist an seinen Enden angeschweißte Stirnflansche 11 auf. Die relativ dünnwandige Rohrwand 12 und die Stirnflansche 11 bestehen aus Metall.

Die Innenseite der Rohrwand 12 ist mit einer Isolierschicht 13 ausgekleidet, die sich über die gesamte Rohrlänge erstreckt und deren Enden an den Außenseiten der Stirnflansche 11 radial nach außen umgebogen sind. Zur Verankerung der Isolierschicht 13 an der Rohrwand 12 ist die Rohrwand mit Löchern 14 und schwalbenschwanzförmigen Ausnehmungen 15 versehen. Die Löcher 14 sind in Form von Lochringen angeordnet, d.h. die Löcher eines Ringes liegen jeweils in einer gemeinsamen Querschnittsebene des Rohres 10.

Die Löcher 14 eines Ringes sind von einem gemeinsamen Hohlring 15 bedeckt, der von außen auf die Rohrwand 12 aufgesetzt ist. Der Hohlring 15 hat ein U-Profil, wobei der Abstand der beiden mit ihren freien Enden gegen die Außenseite der Rohrwand 12 gesetzten Schenkel größer ist als

- 6 -
- 8 -

der Durchmesser der Löcher 14. In der Basisfläche des Hohlringes 15 befindet sich über jeder Öffnung 14 ein Entlüftungsloch 16. Wie aus Fig. 1 hervorgeht, sind mehrere Hohlringe 15 in gleichmäßigen Abständen über die gesamte Länge des Rohres 10 verteilt angeordnet.

Beim Aufbringen der Isolierschicht 13 verteilt sich das zunächst fließfähige Material der Isolierschicht gleichmäßig über die Rohrwand 12, wobei es in die Öffnungen 14 und in das Innere der Hohlringe 15 hineinläuft. Hierdurch entstehen in den Löchern nach außen gerichtete zylindrische Ansätze 13', die jeweils in einem verdickten Kopfstück 13" im Innern des Hohlringes 16 enden. Die Kopfstücke 13" der Öffnungen 14 eines Ringes können auch untereinander umfangsmäßig verbunden sein.

Im Bereich der dickwandigeren Stirnflansche 11 sind an der Innenseite des Rohres 10 und an den Außenseiten der Stirnflansche 11 Ausnehmungen 15 vorgesehen, die schwalbenschwanzförmigen Querschnitt haben. Diese Ausnehmungen 15 können entweder kreisförmig umlaufende Nuten oder diskret verteilte Ausnehmungen sein. Sie sind ausschließlich zu der Isolierschicht 13 hin offen, so daß die Isolierschicht im Innern der Ausnehmungen 15 verdickte Köpfe bildet.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist die Rohrwand 12' dickwandiger als die dünnwandige Rohrwand 12 nach Fig. 1. Die radial durch die Rohrwand 12' hindurchgehenden Öffnungen 14 haben einen zylindrischen inneren Abschnitt 14' und einen sich nach außen hin konisch erweiternden äußeren Abschnitt 14". Beim Auffüllen der Öffnung 14 mit dem Material der Isolierschicht 13 entsteht im Innern der Rohrwand 12' ein zylindrischer Abschnitt 13' und nach außen daran

- 7 -

- 9 -

anschließend ein sich konisch erweiterndes Kopfstück 13", dessen Außenfläche bündig mit der Außenseite der Rohrwand 12' abschließt. Die Ansätze werden von einem nachträglich um das Rohr 10 gelegten Spannring 17 umschlossen.

- 5 Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3 handelt es sich ebenfalls um ein Rohr mit relativ starker Rohrwand 12'. Die Öffnungen 14 sind in gleicher Weise ausgebildet wie die Öffnungen 14 in Fig. 2. Die Öffnungen 14 sind von einem von außen an die Rohrwand 12' angeschweißten Ring 18 um-
- 10 schlossen, der über jeder Öffnung 14 ein Entlüftungsloch 16 aufweist.

10-
Leerseite

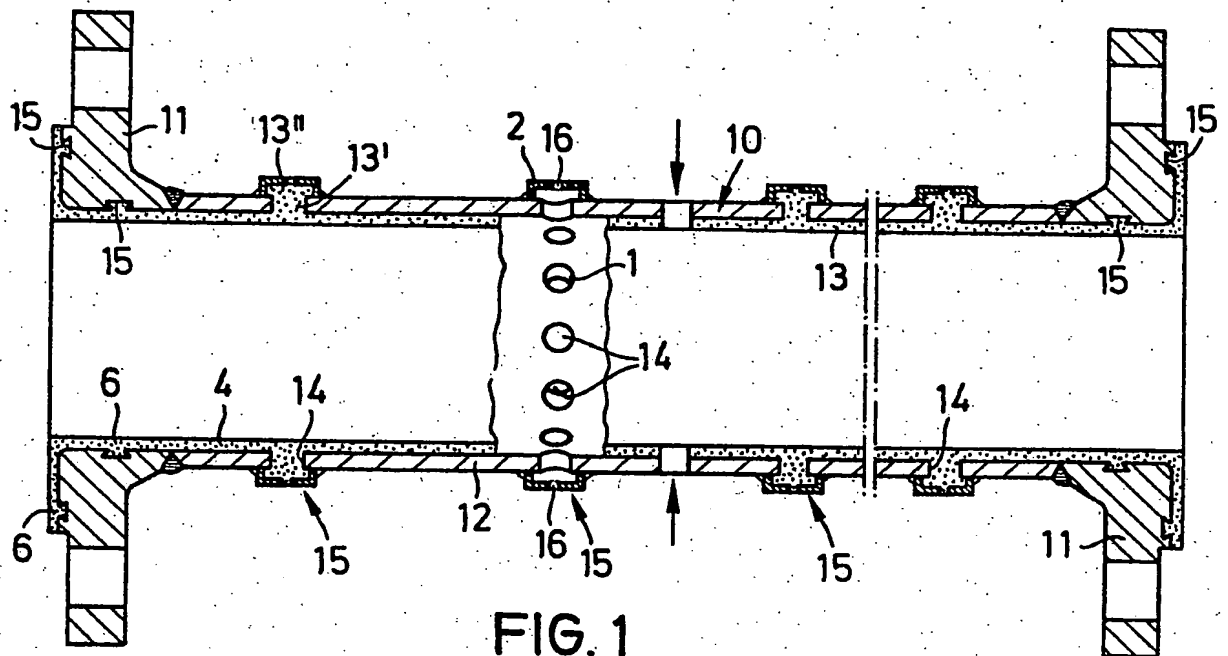


FIG. 1

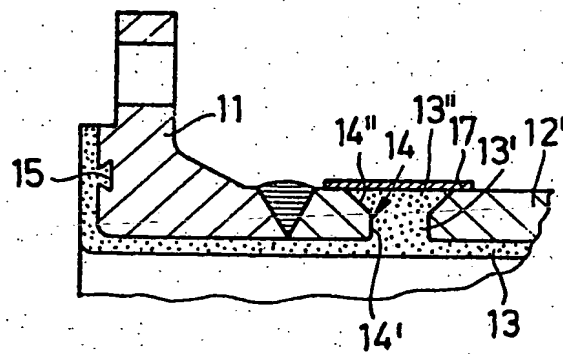


FIG. 2

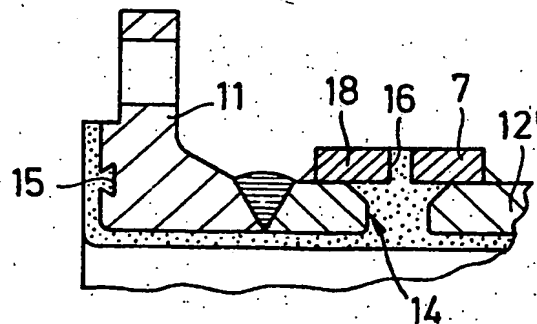


FIG. 3